

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-188659

(43)Date of publication of application : 25.07.1995

(51)Int.Cl.

C09K 17/32
A01G 7/00
C09K 17/00
C09K 17/20
E02D 3/00
// C09K103:00

(21)Application number : 05-346817

(22)Date of filing : 27.12.1993

(71)Applicant : KOWA CHEM IND CO LTD

(72)Inventor : NAKAJIMA TAKAYUKI
MATOBA KOJI
IWASAKI YOSHIO

(54) SOIL IMPROVEMENT COMPOSITION

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a soil improvement compsn. excellent in handleability, capability of aggregating and improving soil, etc., by mixing and dispersing granules formed by coating the surface of a core material with a water-sol. resin into other solid granules.

CONSTITUTION: The surface of a core material is coated with a water-sol. resin (e.g. gum arabic or gelatine) which forms a water-sol. film when dried. A substance which is sticky at the temp. of application (e.g. natural rubber) is pref. as the core material. Thus obtd. granules, pref. in an amt. of 5-40 pts.wt., are mixed and dispersed into 100 pts.wt. other solid granules, pref. natural or synthetic inorg. solid granules (e.g. river sand) contg. 5wt.% or lower water. The resulting soil improvement compsn. is mixed into soil to aggregate and improve it.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

Best Available Copy

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-188659

(43) 公開日 平成7年(1995)7月25日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 9 K 17/32	P			
A 0 1 G 7/00	E	8502-2B		
C 0 9 K 17/00	P			
17/20	P			
E 0 2 D 3/00				

審査請求 未請求 請求項の数 6 F D (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平5-346817

(22) 出願日 平成5年(1993)12月27日

(71) 出願人 591137086

恒和化学工業株式会社

大阪府豊中市豊南町南6丁目3番13号

(72) 発明者 中島 孝之

神奈川県横浜市旭区本宿町81-15 ハイツ
内田202

(72) 発明者 的場 康治

東京都大田区大森西5-10-30 テクムハ
イツ206号

(72) 発明者 岩崎 善雄

東京都大田区山王2-30-10

(74) 代理人 弁理士 吉嶺 桂 (外1名)

(54) 【発明の名称】 土質改良用配合物

(57) 【要約】

【目的】 土質改良のため土に混合する配合物。

【構成】 芯材の表面に水溶性樹脂を被覆した粒子を他の固体粒子に混合分散させた混合物からなる土質改良用配合物。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 水溶性樹脂を芯材の表面に被覆した粒子を他の固体粒子に混合分散させた混合物からなる土質改良用配合物。

【請求項 2】 水溶性樹脂を表面に被覆した粒子の芯材が適用環境温度で粘着性がある物質である請求項 1 記載の土質改良用配合物。

【請求項 3】 水溶性樹脂が、乾燥によって成膜することができ、さらに再び水溶化することが出来るものからなる請求項 1 又は 2 記載の土質改良用配合物。

【請求項 4】 水溶性樹脂を表面に被覆した粒子と混合する時の他の固体粒子の水分含有量が 5% 以下である請求項 1、2 又は 3 記載の土質改良用配合物。

【請求項 5】 他の固体粒子が天然又は合成の無機質の固体粒子からなる請求項 1～4 記載の土質改良用配合物。

【請求項 6】 水溶性樹脂を表面に被覆した粒子と砂とを混合する割合が他の固体粒子 100 重量部に対して 5 以上 40 重量部以下である請求項 1～5 記載の土質改良用配合物。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は土質を改良する目的で、土に混合するための配合物に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、土質を改良するための手段は種々行われている。すなわち植物栽培土壌では堆肥、パーク堆肥あるいは下水処理より生ずるスラッジ等の有機物を主とするものを土壌に混入している。これらは土壌中で微生物等の活動を盛んにし、植物の育成に役立っている。しかし、これらの有機質の混入は往々にして地面の軟弱化をもたらす。また庭土においてはマサ土のように粗粒の土を使用したり、多孔質の石の破砕物を混入している。これによって地面に多孔性を付与できるが、土が細粒化することによって多孔性は徐々に失われてくる。

【0003】グラウンド、テニスコートや公園の遊歩道においてはクレー舗装と呼ばれる粘土質を主とした土、例えば荒木田土、赤土等で固められるが、降雨によって軟弱化しやすい。また一般に土は乾燥により細粒化がおり、土が流失しやすく土埃りがたちやすくなる欠点がある。このような場合の対策として、一般には塩化カルシウムが散布混入している。塩化カルシウムは強吸湿性のため土に湿りを与え土埃りがたちにくく、さらに凍結緩和、締め固めなどの効果がある。しかし、降雨時にはその強吸湿性のために地面が軟弱化しやすく、乾燥が遅く地面の硬度回復が遅い。さらに塩化カルシウムは水に溶けやすいため流失によりその効果の持続性が小さく、かつ塩化カルシウムが流出すると塩素イオンが植物に害を与え金属には腐食などの問題を生ずる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記のような土質改良における諸問題を解決するとともに、取扱が容易でかつ効率的な作業ができる土質改良用配合物を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための本発明は、アスファルト、天然樹脂、合成樹脂、天然ゴム、合成ゴム等の適用環境温度で粘着性のある物質（以下アスファルト等という）を芯材とし、水溶性樹脂を表面に被覆した粒子（以下表面被覆粒子という）と他の固体粒子との混合物からなる土質改良用配合物からなるものである。本発明の配合物を土に混入すると、土中の水分により粒子表面の水溶性樹脂が溶け、ついでその使用環境温度では芯材は粘着性があるので、芯材が土粒子と結合し土を団粒化する。このようにして団粒化した土粒子は、その結合がアスファルト等の粘着力によるものであるため水や乾燥で解離することなく長期に団粒化状態を維持する。このように土の団粒化状態が維持され、土中に空隙が生じる。その結果、水・空気の流通を高め植物の根の伸展を良くするとともに土の透水性及び含水能力が高くなり、地面の軟弱化が軽減され、地表面乾燥が早くなる効果がある。また土が団粒化して土の微粉が減少するため、地面が乾燥しても土埃がたちにくいという効果もある。

【0006】表面被覆粒子を直接処理しようとする土に混合しても、土を団粒化して土質を改良することができる。しかし、通常表面被覆粒子は土に比べ比重が小さく均一に混合分散することが困難である。また処理しようとする土に水分を含むときは、その水分で表面被覆粒子の被覆材が溶け、表面被覆粒子だけが塊となって土中に均一に分散させることが困難である。本発明の土質改良用配合物は表面被覆組成物は他の固体粒子との均一な混合物となっているため、水分を含む土に供給しても、表面被覆粒子同志が付着して塊となるようなことは起らず、表面被覆粒子が均一に分散され、効率良く作業をすることができる。

【0007】本発明の方法に使用する表面被覆粒子の粒径は特に制限はないが、1 ミリメートル以下であり、好ましくは 500 ミクロン以下、10 ミクロン以上である。

【0008】表面被覆にもちいる水溶性樹脂としては、例えばアラビアゴム、ゼラチン、ポリビニルピロリドン、ポリビニルアルコール、カルボキシメチルセルロース、さらにポリ酢酸ビニル又はパーサチック酸ビニル酢酸ビニル共重合物の部分鹸化物など成膜性があり、かつ再び水に溶解することができるものが使用できる。

【0009】表面被覆粒子の芯材としてはアスファルト、石油樹脂及び各種合成樹脂、ロジンなどの天然樹脂、天然ゴムあるいは合成ゴム等が使用できる。この芯材は使用する環境温度で粘着性のあるものが望ましい。

芯材が粘着性をもつ物質であると、表面の被覆材が溶解することによってそれで溶着だけでなく、内部の芯材の粘着力によって適用箇所の土や砂を固着し、しかもこれは固着後も結合が強固である。水溶性樹脂だけによる溶着では、そのまま乾燥した時は固着しているが降雨などにより水溶性樹脂が溶けて流失し、固着能力を失うので不利である。

【0010】表面被覆粒子としては、前記の特性を有しているものであれば、どのような製造方法によって製造されたものでもよい。しかし、現段階における入手の容易さや効果の優秀性から本出願人が既に特許出願しているアスファルト粒子を芯材としてカプセル体の製造に関する「アスファルト粉末粒子の製造方法」（特願平3-151158号明細書）や、石油樹脂粒子を芯材としたカプセル体の製造に関する「石油樹脂粉末及びその製造方法」（特願平4-78813）の各発明の方法に従って製造される水溶性樹脂を表面に被覆した粉末が好適である。

【0011】芯材に使用されるアスファルトとしては天然アスファルト、石油精製残渣として得られる石油アスファルトなど任意の起源のもので、針入度が高く適用する環境温度で粘着性を有するものである。天然樹脂としてはガムロジン、ウッドロジン、トール油ロジンなどのロジン誘導体樹脂、 α -ピネンもしくは β -ピネン、ジペンテン、リモネンなどのいずれか、又は混合重合物などのポリテルペン樹脂などがある。

【0012】合成樹脂としては脂肪族系、芳香族系、脂肪族／芳香族共重合系、脂肪族／脂環族共重合系、シクロペンタジエン系などの石油樹脂、さらにこれらに水添した水添系樹脂、（メタ）アクリル酸エステル、スチレンなど α 、 β 不飽和結合モノマーの単独もしくは共重合物からなる樹脂などが使用できる。ゴムとしては天然ゴムのほか、スチレン／ブタジエン共重合ゴム、ポリイソブレン、ポリイソブチレン、ポリブタジエンゴム、ポリブテン、ブチルゴムあるいはポリオレフィンゴムなどがある。さらにこれら天然もしくは合成ゴムを原料とする再生ゴムも使用することができる。また、粘着性を高めるためこれらのゴムあるいは樹脂に混合可能な軟化剤あるいはタッキファイヤーを添加して使用することができる。

【0013】表面被覆粒子の芯材としてのアスファルト、石油樹脂及び各種合成樹脂や、ロジンなどの天然樹脂、天然ゴムあるいは合成ゴム等は土粒子を結合する目的から使用される環境温度で粘着性を有する。通常その物質のガラス転移温度（ T_g ）以下では粘着性がないが、タックが0となる臨界タック温度（ T_c ）については、 $T_c = T_g + 20$ の関係が経験的に提案されている。これによると芯材として使用される物質は、 30°C の環境で効果を示すにはガラス転移温度が 10°C 以下であることが必要であるといわれている。

【0014】本発明の配合物に使用する他の固体粒子としては特に限定するものではないが、天然に産する海砂、川砂、岩石や鉱滓の破砕物、土や汚泥の焼結生成物あるいはパーライトのように岩石を加熱膨張させて破砕してものからなる無機質の固体粒子、及び天然又は合成の樹脂類の粒子からなる有機質の固体粒子（以下、砂等ともいう）などの単独又は混合したものを使用することができる。塩類が障害になる用途の場合は、海砂は水洗して塩を除去したのち使用することができる。

【0015】砂等は、表面被覆粒子を均一に土壌中に分散し、さらに土壌に混合する際に作業が容易かつ効率的におこなうことができるように配合物中に加えられている。使用する砂等に微粉が多く含まれると、表面被覆粒子が土の微粉を固粒化する作用効果を低下させるので好ましくない。100メッシュのふるいを通すものが30重量%以下、好ましくは20%以下である。もし100メッシュ通過成分が多い場合は篩い分けにより微粉を少なくして用いることができる。また土に混合使用するに支障があるような大きな粒、通常5mmを超えるものは除去されてる。

【0016】本発明の配合物で砂等と表面被覆粒子との混合割合は、表面被覆粒子の割合が多過ぎると配合物中で分離しやすく、かつ水分の多い土壌に混合する際、表面被覆粒子の塊ができやすいので好ましくない。砂等の比重により異なるが砂等の100重量部に対して表面被覆粒子が40重量部好ましくは30重量部以下が適当である。また本配合物は土に混合するのであるから、砂等の100重量部に対して少なくとも5重量部以上の表面被覆粒子を添加しないと実用上効果が小さい。

【0017】本発明の配合物は土に混合するまでは、砂等と表面被覆粒子とが溶着せず遊離の状態であることが必要である。従って、本配合物を製造する際に、砂等の水分は5%以下、好ましくは3%以下になるようにあらかじめ乾燥したのち、表面被覆粒子と混合する必要がある。砂等の水分が多過ぎると、配合物中で表面被覆粒子と砂等が溶着したり、表面被覆粒子が塊となって、本配合物を土と混合したときに均一分散を妨げ、また土を結合固粒化する能力を低下させる。またこの配合物中の表面被覆粒子が吸湿しても砂等と溶着するので、本配合物は吸湿しないようにして保管しなければならない。

【0018】表面被覆粒子と砂等とを混合する場合、表面被覆粒子の芯材は粘着性がありかつ軟らかい物質であるので、強い剪断力のかかる方法は適当でなく、Vブレンダー、リボンミキサーなど強い剪断力のかからない方法により混合することが望ましい。

【0019】このようにして得た本発明の配合物は、通常土木作業のできる程度の水分の土に対して支障なく混合分散することができる。土質にもよるがその水分の上限はほぼ60%程度である。本配合物の土に対する混合割合は、配合物中の表面被覆粒子の割合によるので一概

にはいえないが、土の乾燥重量100部あたり表面被覆粒子の0.1重量部添加すると効果が明らかとなる。土に混合する表面被覆粒子の割合が増加すると、土の団粒化が進んで土壌中の微粉は減少し、土質改良効果はさらに大きくなる。しかし、表面被覆粒子が多過ぎて粒子同士で結合するほどになると土としての機能を損なうおそれがあるので、土の乾燥100重量部あたり表面被覆粒子の20重量部の割合までの混入が望ましい。

【0020】本発明の配合物を土に混合する方法としては特に限定はない。緑化工事では土壌に肥料、パーク堆肥、種子等を混合する際に本配合物を添加混入し、エア一吹き付け又は敷き均しによって施工する。施工後は地盤からの水分によって本配合物の効果が出てくるが、乾燥の著しい季節の工事においては混合時に水を適量添加して施工するか、施工後水噴霧による散水で施工区域に水分付与をすることによって効果を早期に確実に発揮することができる。本配合物は土粒子を団粒化することで効果を示すものであり、これを阻害しないかぎり肥料、腐葉土等一般に土壌改良あるいは植物生育のための肥料・助剤など一般に使用されるものを併用することができる。

【0021】グラウンド等のクレー舗装の場合は、対象とする表層土にあらかじめ所定量の本配合物を混合して所定の場所に敷き均すか、あるいは、対象とする場所の表層土の上に本配合物を面積あたり所定の量を散布し、その後対象区画全面を所定の深さまで掘り返し混合する方法でも施工できる。このようにして本配合物が混合された表層土はローラーの転圧などによる所定の圧力により*

*締め固め仕上げられる。この場合でも石灰その他一般に土壌改良に用いられる他の土質改良材等の併用が可能である。

【0022】

【作用】本発明の配合物中の表面被覆粒子の個々の粒子は、土中の水分によって被覆水溶性樹脂が溶けて芯材のアスファルト等が土微粉と固着し、アスファルト等を中心として周りに土粒子を付着した団粒となる。この作用は以下の実施例による粒度分布の変化として把握することができる。また、この団粒はアスファルト等の粘着によって土粒子と固着しているため、乾燥や降雨によっても崩されたり解離することがなく長期にわたって団粒を維持することができる。この作用は同じく実施例10の細粒化試験及び水透過性試験において認められる。

【0023】

【実施例】以下、実施例に従って本発明を具体的に説明する。しかし本発明はこれらの実施例によって限定されるものではない。

実施例1～4

あらかじめ乾燥した表1に示す粒度分布の川砂（水分1%）及び珪砂混合物（分級された珪砂を混合したもの）にファルセルW（恒和化学工業社製、特願平3-151158号による水溶性樹脂を表面に被覆した平均粒径70ミクロンのアスファルト粉末、アスファルトの針入度400、以下FWと表記する）を表2のように混合した。

【0024】

【表1】

表 1 （↓は篩下を↑は篩上を示し、重量%で表示する）

篩 目 (メッシュ)	200↓	200↑	100↑	48↑	28↑	合 計
川 砂	5	11	18	23	43	100
珪砂混合	8	8	29	29	26	100

【0025】

※ ※【表2】

表 2 （重量部で表示する）

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4
川・砂	100	100	100	—
珪砂混合	—	—	—	100
FW	5	15	30	30

【0026】（配合物安定性試験）表2の混合物1kgを1リットルのガラス瓶にそれぞれ入れ、振とうして川砂とFWとの分離程度を評価して表3に示した。

（混合試験）黒土7容量部、粗砂3容量部の混合物（水分3.5重量%）の15.4重量部に対して実施例1～4の

配合物を30重量部添加混合して、混合状態を評価し表3の結果を得た。

【0027】

【表3】

表 3

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4
配合物安定性試験 混合試験	分離なし —	分離なし 均一混合	分離なし 均一混合	分離なし 均一混合

【0028】このようにFWの添加量が川砂あるいは珪砂混合物に対して30重量%以下であれば配合物の安定性及び混合試験で異常がなかった。

【0029】実施例5

黒土の土質改良効果を調べるために、自然環境における乾燥・降雨による土粒子の変化を模したモデル実験を行い、乾湿繰返しによる土の粒子分布の変化を調べた。乾*

*乾燥砂100重量部にファルセルWの20重量部を混合した配合物Aを用い、黒土に混合した。ただし、黒土に対する川砂の割合を一定（乾燥重量比で黒土／川砂＝6／4）にするため表4のように乾燥川砂を添加調整した。

【0030】

【表4】

表 4 (黒土の水分は45重量%)

混合物記号	5-0	5-1	5-2	5-3
黒土 (g) (乾燥重量)	185 (102)	185 (102)	185 (102)	185 (102)
配合物A (g)	0	10	20	41
乾燥川砂 (g)	68	60	51	35

【0031】(細粒化試験) これら混合物5-0から5-3について、自然環境における降雨・乾燥を模したものとしてそれぞれ図1に示す操作を加え、篩分級1及び篩分級2を得た。図1において、水洗は試料に水200mlを加えてよくかきまぜたのちろ過し、この操作を3回繰り返した。また篩分級1にはそれぞれの混合物記号のあとに-1を、篩分級2には-2を付した。なお元の粒※30

※度分布に近いものとして5-0を80℃で乾燥したもの(5-00とする)の粒度分布も測定した。これらの粒度分布は表5に示す。またこれらの分布毎の比較を図2～3に示す。

【0032】

【表5】

表5 (篩分級の結果、↓は篩下、↑は篩上を、データは重量%で表示)

篩 (メッシュ)		150↓	150↑	100↑	70↑	60↑	48↑	28↑	10↑
篩分級	5-00	13.8	4.5	5.4	4.8	4.8	33.8	26.4	6.5
篩	5-0-1	17.3	5.0	5.0	5.1	4.8	31.1	25.8	5.9
分	5-1-1	14.5	4.5	4.9	4.3	4.8	29.3	29.2	8.5
級	5-2-1	10.0	3.5	3.6	3.1	4.0	26.0	35.1	14.7
1	5-3-1	7.1	2.5	2.7	2.5	3.3	21.8	37.0	23.1
篩	5-0-2	18.1	5.2	5.4	4.3	4.8	30.6	26.0	5.6
分	5-1-2	14.6	3.6	6.2	4.0	4.9	31.1	27.8	7.8
級	5-2-2	11.2	3.8	4.3	3.3	3.7	29.0	32.3	12.4
2	5-3-2	7.0	2.7	3.2	2.7	3.3	23.4	37.0	20.7

【0033】表5及び図2～3にみられるように、元の土の粒度分布に近い5-00に比べブランクの5-0は150メッシュ以下の粒子が増加しているが、本発明による配合物を添加混合した5-1～5-3は150メッシュ以下の粒子の増加が減少した。

【0034】(水透過性試験) 内径33mm、長さ258mmの亚克力製円筒の一方に直径8mmのガラス管を通し

たゴム栓をし、これを下方になるように保持する。ゴム栓の上に不織布一枚、さらにろ紙(A No. 1)一枚を敷き、その上に5-00の篩分級及び各サンプルの篩分級2について、それぞれの各粒径分級を併せ混合した乾燥土砂サンプルを130g充填しその上に不織布をのせる。これに水を飽和させた後、50mlの水を静かに流し込み透水量とその所要時間を測定し、ほぼ定常状態にな

ったデータを採用した。また円筒に充填した土砂サンプ
ルの容積から見掛け嵩比重を、透水試験の前後の重量か
らそのサンプルの見掛け含水率を算出した。その結果を
表6～8に、透水量－時間の関係を図4（5-0-2は*

*省略)に示す。
【0035】
【表6】

表 6 (透水量－時間の関係)

透水量 混合物記号	10 ml	20 ml	30 ml	40 ml	50 ml
5-0-2	4.4 hrs.	9.8 hrs.	16.6 hrs.	25.0 hrs.	35.2 hrs.
5-00	28 min.	59 min.	92 min.	127 min.	163 min.
5-1-2	40 min.	83 min.	130 min.	182 min.	242 min.
5-2-2	12 min.	25 min.	40 min.	57 min.	74 min.
5-3-2	3 min.	6 min.	10 min.	14 min.	19 min.

【0036】

※ ※【表7】

表 7 (見掛け嵩比重)

混合物記号	土砂充填量 g	土砂充填長 mm	見掛け嵩比重 cm ³ /g
5-00	130.0	100	0.77
5-0-2	130.9	86.3	0.66
5-1-2	130.9	94.9	0.72
5-2-2	130.7	99.2	0.85
5-3-2	130.5	114.6	0.88

【0037】

★ ★【表8】

表 8 (見掛け含水率)

混合物記号	土砂充填円筒重量 g	透水後重量増 g	土砂充填量 g	土砂重量当り %
5-00	284.7	38.0	130.0	29.2
5-0-2	285.8	33.2	130.9	25.4
5-1-2	288.1	43.1	130.9	32.9
5-2-2	285.4	43.5	130.7	33.3
5-3-2	287.7	46.1	130.5	35.3

【0038】表6のように本発明の方法による配合物A
を混合することにより透水に要する時間は短縮し、透水
性が改善された。さらに表7の見掛け嵩比重、表8の見
掛け含水率のデータからも、配合物Aを混合すること
により充填土砂内の空隙が増加していることがわかる。こ
れは本発明の配合物の割合によって土が団粒化している
ことを示している。このように土が団粒化し空隙のある
土質構造になると、透水性が良くなる上に空隙に水を含
むことが出来るので保水性が良いものとなる。

【0039】実施例7～10

40 荒木田土、赤土、マサ土の土の種類を変え、乾燥川砂の
混合率を変えて表9に示す混合物を調製し、実施例5で
用いた配合物Aの効果を調べた。これらの土はあらかじめ4メッシュの篩をとおり約5mm以上の粒子を除去した
のち試験に使用した。

【0040】

【表9】

表 9

	土の種類	混合物 記号	土の 重量 g (乾燥換算 g)	乾燥砂 添加量 g	配合物 A 添加量 g
実施例 6	荒木田 (水分 46.5%)	6-0	150 (80)	120	—
		6-1	150 (80)	90	36
		6-2	150 (80)	60	72
実施例 7	赤土 (水分 22.5%)	7-0	129 (100)	100	—
		7-1	129 (100)	70	36
		7-2	129 (100)	40	72
実施例 8	マサ土 (水分 6.0%)	8-0	117 (110)	90	—
		8-1	117 (110)	60	36
		8-2	117 (110)	30	72
実施例 9	マサ土 (水分 6.0%)	9-0	149 (140)	60	—
		9-1	149 (140)	30	36
		9-2	149 (140)	—	72

【0041】実施例6～9は実施例5と同じような方法 * 【0042】

で細粒化試験を行い、表10～表13のような結果を得 【表10】

た。またこれらを図5～図12に示した。 *

表10 (篩分級の結果、↓は篩下、↑は篩上を、データは重量%で表示)

荒木田土

篩 (メッシュ)		150↓	150↑	100↑	70↑	60↑	48↑	28↑	10↑	8↑
混合物記号										
篩分級	6-00	1.4	1.4	1.8	1.3	1.2	10.3	29.4	26.5	26.7
分 級 1	6-0-1	2.0	1.7	2.3	1.5	1.4	12.5	29.8	23.8	25.0
	6-1-1	0.7	0.6	0.8	0.5	0.6	6.2	24.3	28.8	37.5
	6-2-1	0.6	0.5	0.8	0.5	0.7	6.4	21.8	27.9	40.8
分 級 2	6-0-2	2.4	1.5	2.7	1.6	1.8	13.8	29.4	22.5	24.3
	6-1-2	0.8	0.7	0.9	0.6	0.7	7.5	26.0	29.3	33.5
	6-2-2	0.6	0.5	1.0	0.6	0.8	7.0	21.9	28.0	39.8

【0043】

【表11】

表11 (篩分級の結果、↓は篩下、↑は篩上を、データは重量%で表示)

赤土

篩(メッシュ) 混合物記号		150↓	150↑	100↑	70↑	60↑	48↑	28↑	10↑	8↑
篩分級	7-00	3.6	2.1	2.3	2.1	3.3	21.5	31.8	18.4	14.9
分 級 1	7-0-1	7.0	5.4	5.1	4.4	6.2	22.8	23.2	13.5	12.4
	7-1-1	7.4	4.7	5.2	3.3	4.9	16.4	24.5	16.4	16.6
	7-2-1	7.4	4.0	4.8	3.0	3.6	15.0	20.3	17.3	24.6
分 級 2	7-0-2	12.1	11.5	7.9	5.3	4.7	15.5	18.8	12.0	12.1
	7-1-2	10.0	5.7	5.8	4.4	4.1	14.1	23.2	16.5	16.2
	7-2-2	7.0	4.3	3.8	3.3	3.9	14.4	20.5	18.3	24.5

【0044】

* * 【表12】

表12 (篩分級の結果、↓は篩下、↑は篩上を、データは重量%で表示)

マサ土

篩(メッシュ) 混合物記号		150↓	150↑	100↑	70↑	60↑	48↑	28↑	10↑	8↑
篩分級	8-00	0.9	0.8	1.1	0.7	0.9	7.6	27.5	33.2	27.3
分 級 1	8-0-1	3.3	2.7	3.6	2.1	2.8	14.5	24.1	20.9	26.0
	8-1-1	0.5	0.5	0.6	0.4	0.5	5.5	22.3	27.6	42.1
	8-2-1	0.4	0.3	0.6	0.4	0.4	4.6	19.0	23.8	50.5
分 級 2	8-0-2	3.8	5.3	3.8	2.2	2.4	14.1	23.8	20.2	24.4
	8-1-2	0.4	0.5	0.8	0.5	0.5	6.1	22.8	27.6	40.8
	8-2-2	0.3	0.4	0.6	0.4	0.6	5.1	19.2	24.2	49.2

【0045】

※ ※ 【表13】

表13 (篩分級の結果、↓は篩下、↑は篩上を、データは重量%で表示)

マサ土(砂混合少)

篩(メッシュ) 混合物記号		150↓	150↑	100↑	70↑	60↑	48↑	28↑	10↑	8↑
篩分級	9-00	0.6	0.5	1.1	0.8	1.1	13.1	28.8	25.8	28.2
分 級 1	9-0-1	4.9	2.5	3.0	1.7	2.3	12.6	23.2	25.5	24.0
	9-1-1	3.6	1.9	2.4	1.3	1.4	8.7	20.6	22.1	38.0
	9-2-1	3.9	1.8	2.3	1.1	1.0	7.6	17.6	20.0	44.7
分 級 2	9-0-2	4.5	2.3	2.5	1.8	1.9	11.5	22.1	25.4	28.0
	9-1-2	2.5	1.7	2.4	1.5	1.6	9.4	18.8	21.9	40.2
	9-2-2	2.1	1.4	2.0	1.2	1.1	7.4	16.7	19.9	48.2

【0046】表10～13及び図5～12の結果からわかるように、荒木田土、赤土、マサ土のいずれも黒土より微粒の割合が小さいため細粒化抑制効果は黒土の場合より目立ちにくい。配合物Aを添加しないブランクの篩分級1及び2の粒度分布と比較すると、明らかに添加したものは大きい粒度のものの割合が増加しており、黒土の場合と同じような傾向であり、本発明の配合物Aを添加すると土の細粒化抑制に効果があることを示している。

【0047】実施例10

黒土(水分4.8%)と川砂を混合したものに、実施例5の配合物Aを添加し、比較のためポリビニルアルコール(ゴーセノールKL-05、日本合成化学社製、鹸化度78～81%)及び再乳化型粉末エマルジョン(モビリスDM-200、ヘキスト社製、酢酸ビニル-バオパ共重合系)を配合物AのなかのFWに置き換えて比較して実施例5と同様な細粒化試験及び水透過性試験をした。

50 これらの配合を表14に、粒度分布を表15及び図13

～14に、透水試験の結果を表16～17に、透水量－
時間の関係を図15に示した。

* 【表14】

表 14 (混合配合)

混合物記号	10-0	10-1	10-2 (比較例)	10-3 (比較例)
黒土重量 (g)	154	154	154	154
(乾燥換算) (g)	80	80	80	80
川砂重量 (g)	130	130	130	130
(乾燥換算) (g)	120	90	90	90
配合物A (g)	—	36	—	—
配合物(XL-05) (g)	—	—	36	—
配合物(DM-200) (g)	—	—	—	36

【0049】

※ ※ 【表15】

表15 (篩分級の結果、↓は篩下、↑は篩上を、データは重量%で表示)

篩(メッシュ)		100↓	100↑	70↑	60↑	48↑	28↑	10↑	8↑
混合物記号									
篩分級	10-00	12.0	6.0	3.2	4.7	19.7	25.5	14.8	14.1
篩分級 1	10-0-1	21.2	4.5	3.2	3.7	17.2	22.7	13.6	13.9
	10-1-1	13.9	4.6	2.9	3.5	15.2	23.1	16.0	20.8
	10-2-1	18.3	4.9	3.2	4.0	16.3	23.7	14.7	14.9
	10-3-1	14.9	4.1	3.4	7.7	16.8	21.3	15.3	16.9
篩分級 2	10-0-2	27.8	5.1	2.8	4.8	14.0	19.5	12.5	13.5
	10-1-2	17.5	5.5	3.0	3.2	16.6	21.6	15.6	17.0
	10-2-2	22.3	5.7	3.5	4.3	16.6	21.8	13.7	12.1
	10-3-2	24.3	5.3	3.0	3.6	13.8	18.9	14.4	16.7

【0050】

★ ★ 【表16】

表 16 (透水量－時間の関係)

透水量 混合物記号	10 ml	20 ml	30 ml	40 ml	50 ml
10-00	0.2 hrs.	0.4 hrs.	0.6 hrs.	0.8 hrs.	1.1 hrs.
10-0-2	3.2	6.6	10.9	15.7	21.0
10-1-2	0.8	1.6	2.5	3.4	4.4
10-2-2 (比較例)	6.7	15.5	25.3	36.1	47.5
10-3-2 (比較例)	5.2	10.7	16.5	22.5	28.3

【0051】

【表17】

表 17 (見掛け嵩比重)

混合物記号	土砂充填量 g	土砂充填長 mm	見掛け嵩比重 cm ³ /g
10-00	130.5	122	0.80
10-0-2	130.2	105	0.69
10-1-2	130.2	110	0.72
10-2-2 (比較例)	130.6	99	0.65
10-3-2 (比較例)	130.1	105	0.69

【0052】細粒化試験の結果は表15にみられるように、乾湿繰返しのない10-00に比べ、篩分級1及び篩分級2において無添加の10-0は細粒化現象が明らかに認められる。配合物Aを添加した10-1は篩分級1及び篩分級2いずれでも10-0に比べ細粒が少なく団粒化の効果があることを示している。配合物(KL-05)を添加した10-2(比較例)は10-0に比べると細粒は少ないが、10-1に比べるとその程度は小さく効果が小さいことを示している。また配合物(DM-200)を添加した10-3(比較例)は篩分級1では比較的団粒化の効果があるように見えるが、篩分級2になると10-1よりも効果が小さくなっている。KL-05はポリビニルアルコールで水溶性であるが、鹸化度が78~81%と完全鹸化のものより低いため、細粒化試験における水洗によっても一部が残り幾らかの効果を残していると考えられるが、いずれは効果を失うと予想される。DM-200は常温では粘着性がないため土粒子を結合する力がないためと考えられる。このように本発明の方法による配合物Aが最も効果があることがわかる。

【0053】水透過性試験の結果の表16(透水量-時間の関係)によると、配合物A、配合物(KL-05)、配合物(DM-200)の差はもつとはっきりしている。配合物Aを添加した10-1-2は乾湿繰返しのない10-00*

*に近い透水時間であるのに対して、配合物(KL-05)と配合物(DM-200)を添加した10-2-2及び10-3-2はいずれも無添加の10-0-2の透水時間を大きく超えており、本発明の方法による配合物Aが最も効果があることがわかる。

【0054】実施例11

水100重量部に両親油性炭酸カルシウム(バイカルク、恒和化学社製)15重量部とポリビニルアルコール5.75重量部とを分散・溶解し、60℃に加熱したこの液と、別に150℃に加熱した石油樹脂系混合物(フジコンエース80/100、針入度85、富士興産社製)100重量部とをほぼ同量づつホモジナイザーに通して乳化液を得た。この乳化液を噴霧乾燥機により乾燥して平均粒径100ミクロンの粉体を得た。多孔性真珠岩パーライト(三井パーライトB、ふるい目2.5mm通過95~100重量%、100メッシュ通過25%以下、三井金属社製)100重量部に前記粉体40重量部を混合して分離しない安定した配合物Bを得た。これを表18に示すように黒土に混合し、実施例5と同様に細粒化試験を行い、表19及び図16~17を得た。

【0055】

【表18】

表 18 (重量比、黒土の水分は45重量%)

混合物記号	11-0	11-1	11-2
黒土 (乾燥重量)	182 100	182 100	182 100
配合物B 三井パーライトB	0 10	7 5	14 0

【0056】

【表19】

表19 (篩分級の結果、↓は篩下、↑は篩上を、データは重量%で表示)

混合物記号	篩(メッシュ)	100↓	100↑	70↑	60↑	48↑	28↑	10↑	8↑
篩分級	11-00	10.0	7.5	3.7	5.0	20.3	26.5	15.9	11.1
分	11-0-1	21.9	7.9	3.9	3.5	19.2	24.8	12.0	6.8
級	11-1-1	5.8	4.8	3.1	3.7	25.1	30.9	16.1	10.5
1	11-2-1	3.9	3.4	2.4	3.0	21.2	33.3	18.1	14.7
分	11-0-2	23.9	8.3	4.0	3.6	19.0	23.6	11.6	6.0
級	11-1-2	14.2	6.9	3.6	4.9	25.0	25.7	12.6	7.1
2	11-2-2	10.7	5.3	3.0	4.1	23.2	31.3	13.1	9.3

【0057】表19及び図16～17からわかるように、配合物Bは黒土が団粒化しており、その添加量が大きくなるとその効果は大きくなっていることが認められた。

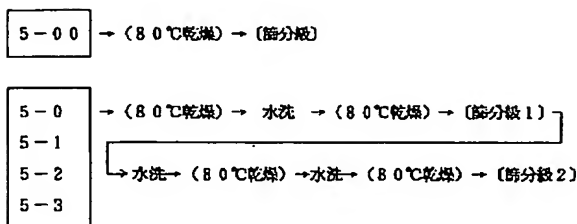
【0058】

【発明の効果】以上、詳述したように本発明の配合物により土粒子を結合することで土を団粒化して土質改がで
き、しかも土に添加混合する際の取扱が容易でかつ効率的な作業をすることができる。また、このように本発明の配合物による土質改良を行うと、土を団粒化するので、グラウンドや公園道路等のクレー舗装部で排水機能を高め軟弱化を抑制し、乾燥及び硬度回復が早く、さらに土の流失防止、土埃の軽減に効果がある。また緑化部においては、土の団粒化により表層土の流失防止、植物の根の伸展を良くし発育を助長することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】自然環境における降雨・乾燥を模した処理工程

【図1】



図。

【図2】実施例5における混合物の粒度分布図。

【図3】実施例5における混合物の粒度分布図。

【図4】実施例5における混合物の透水速度図。

【図5】実施例6における混合物の粒度分布図。

【図6】実施例6における混合物の粒度分布図。

【図7】実施例7における混合物の粒度分布図。

【図8】実施例7における混合物の粒度分布図。

【図9】実施例8における混合物の粒度分布図。

【図10】実施例8における混合物の粒度分布図。

【図11】実施例9における混合物の粒度分布図。

【図12】実施例9における混合物の粒度分布図。

【図13】実施例10における混合物の粒度分布図。

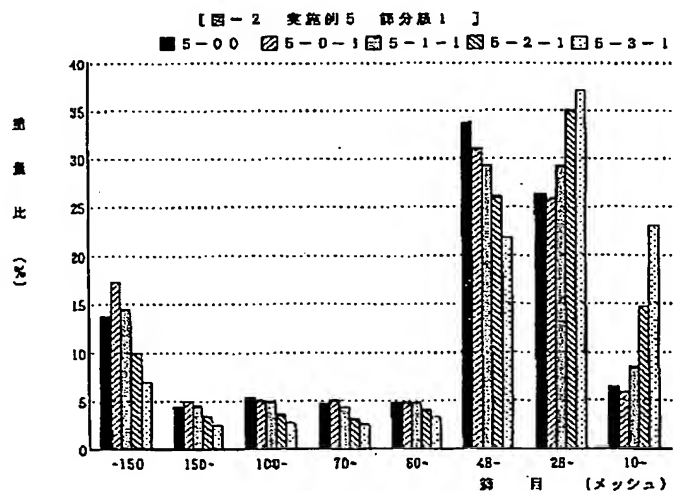
【図14】実施例10における混合物の粒度分布図。

【図15】実施例10における混合物の透水速度図。

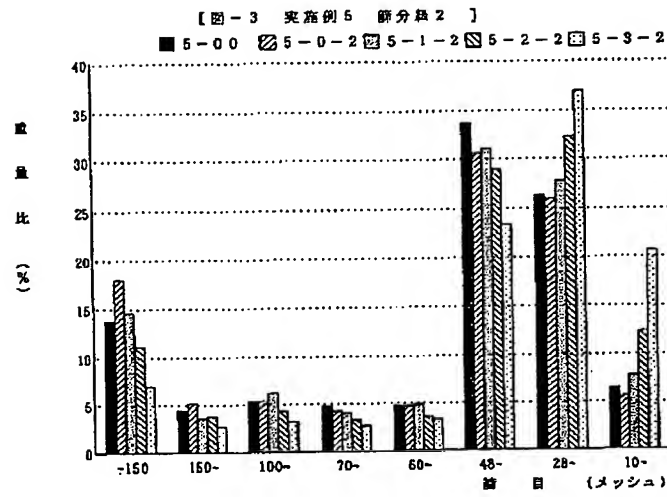
【図16】実施例11における混合物の粒度分布図。

【図17】実施例11における混合物の粒度分布図。

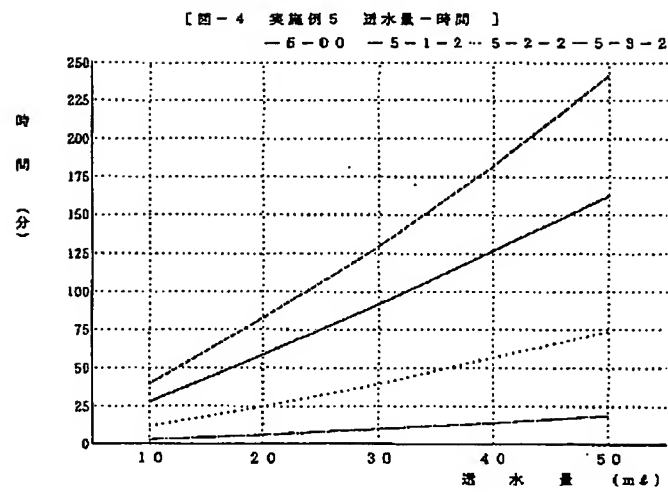
【図2】



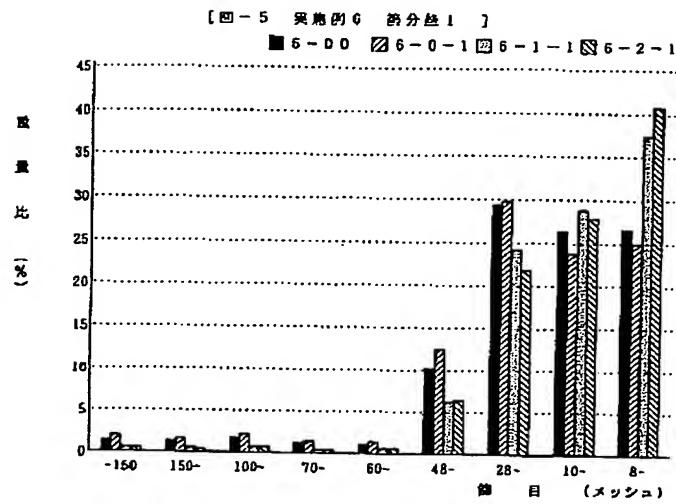
【図3】



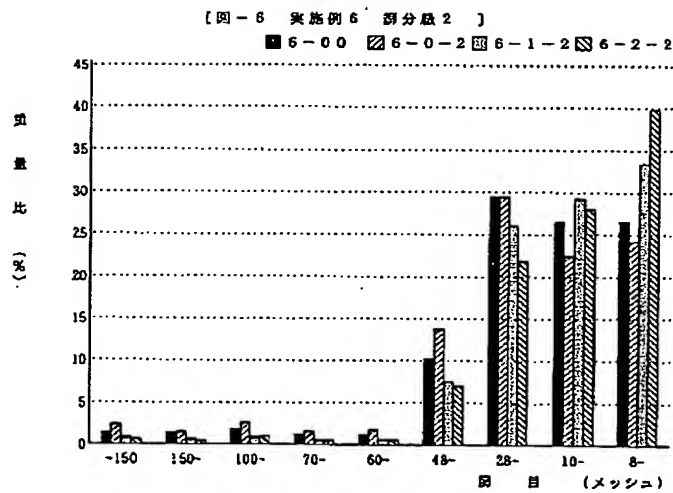
【図4】



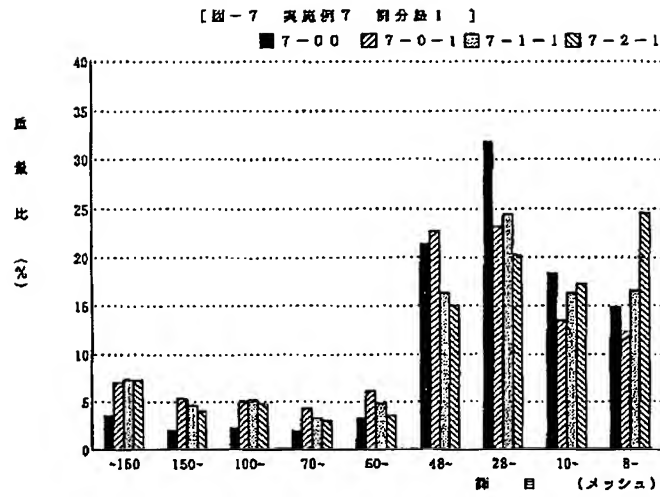
【図5】



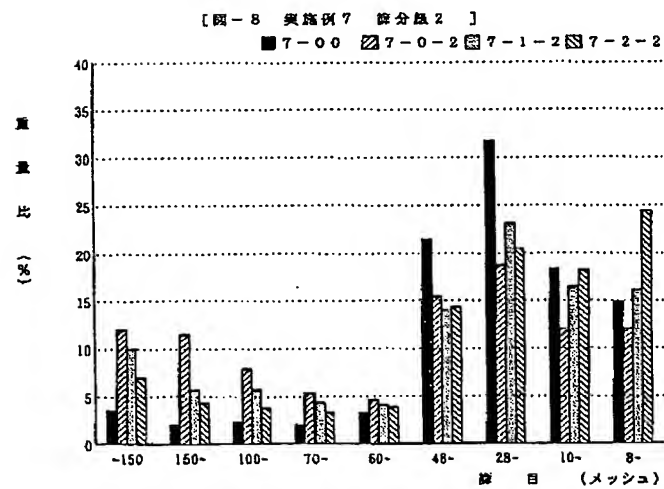
【図6】



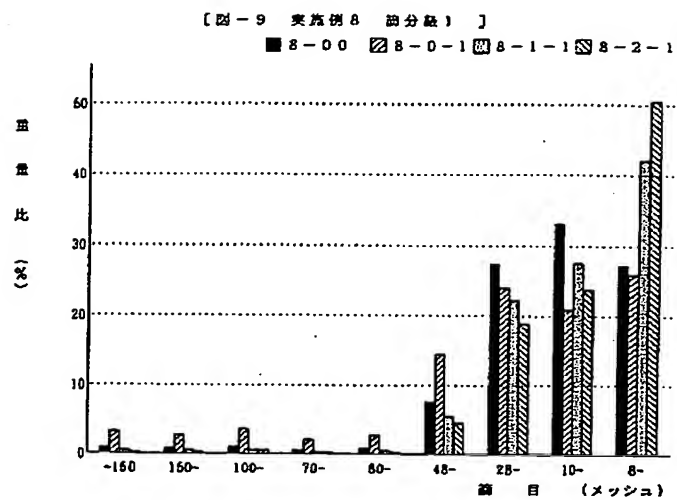
【図7】



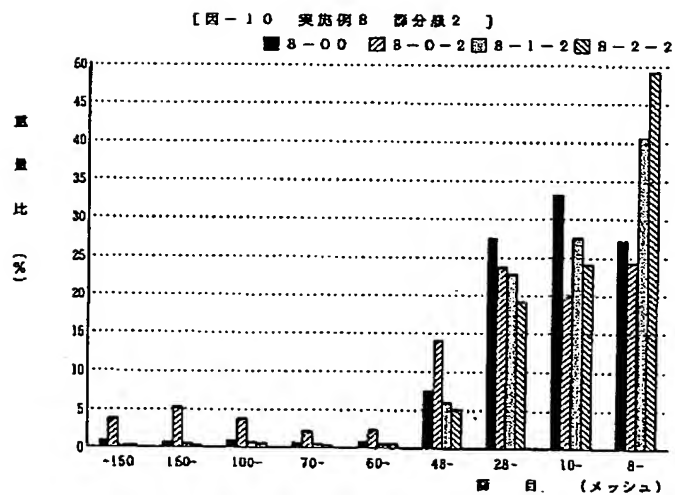
【図8】



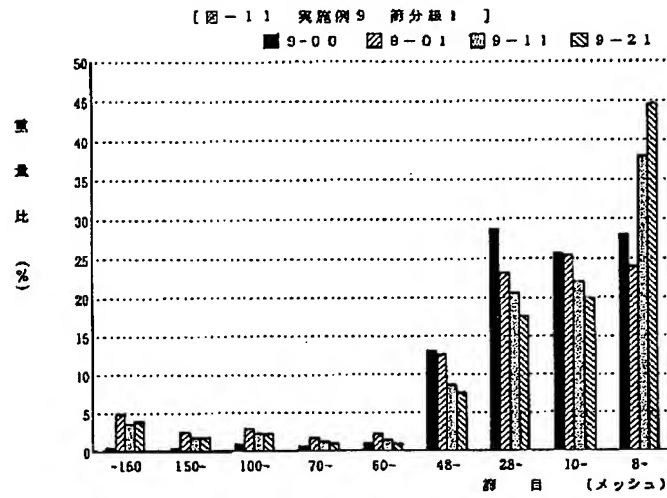
【図9】



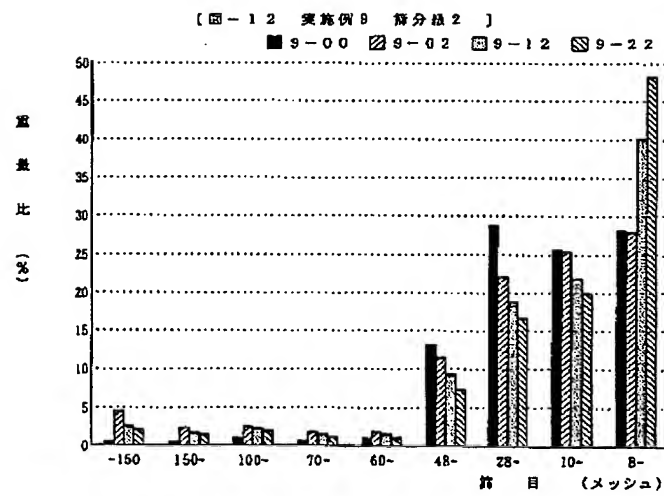
【図10】



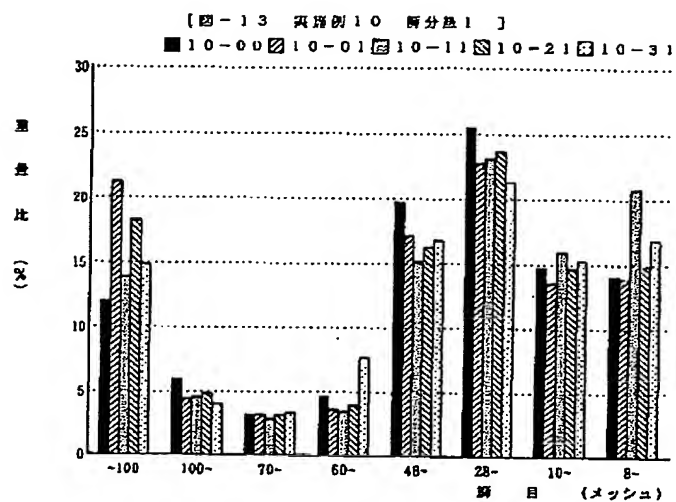
【図 11】



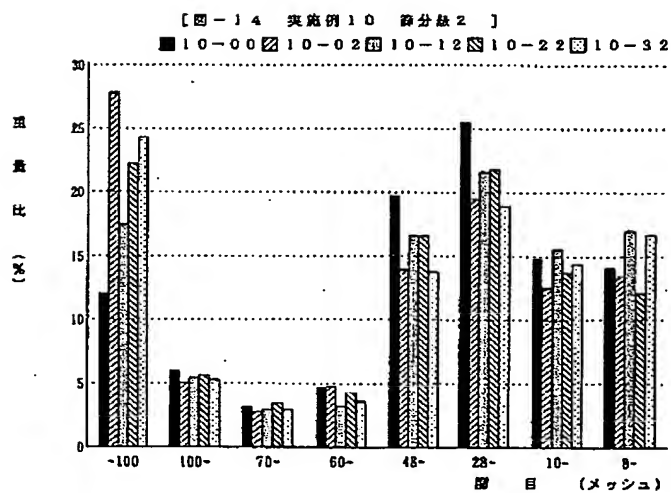
【図 12】



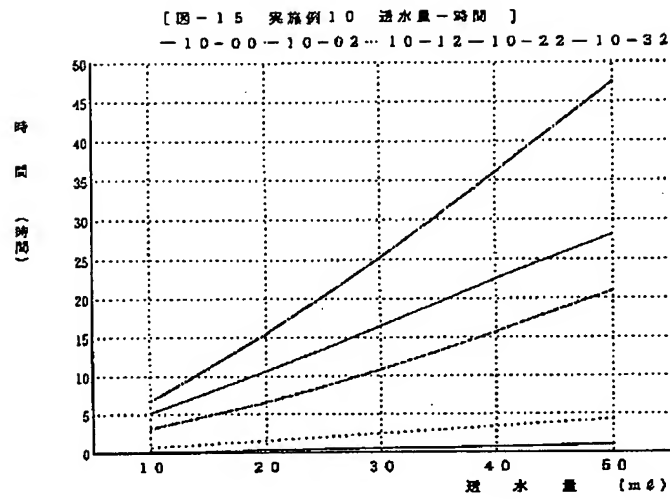
【図13】



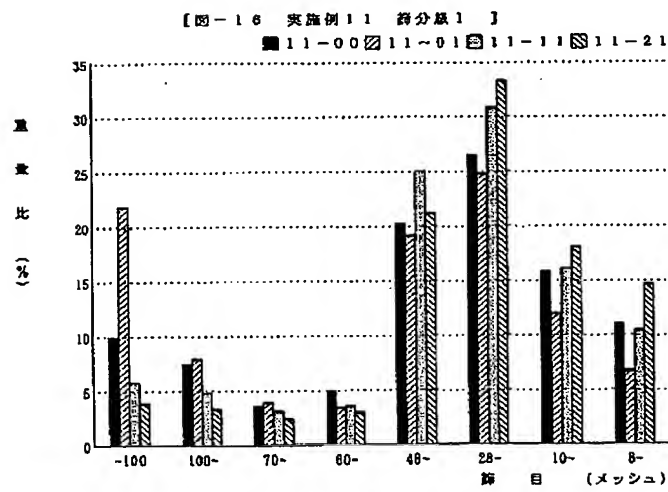
【図14】



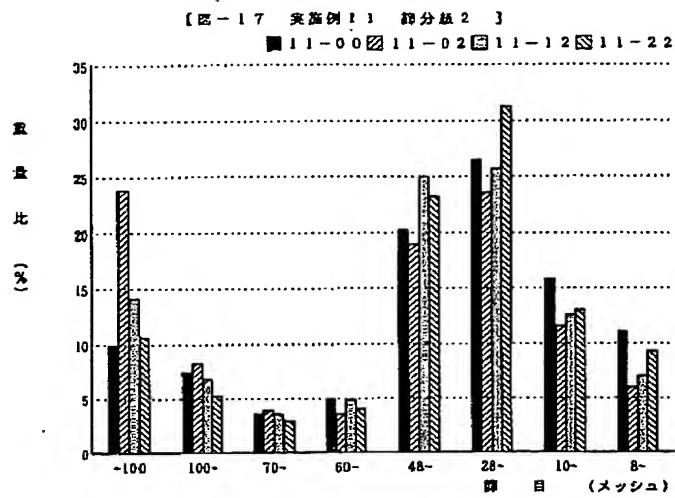
【図15】



【図16】



【図 17】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

// C O 9 K 103:00

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)